

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-141665
 (43)Date of publication of application : 25.05.1999

(51)Int.CI. F16H 61/02

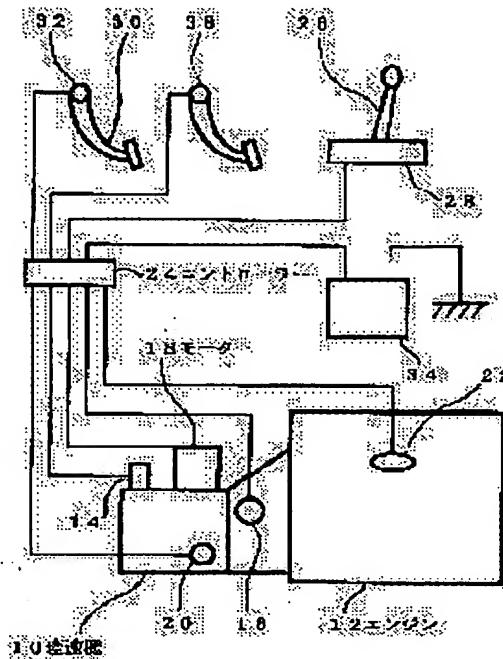
(21)Application number : 09-343570 (71)Applicant : KYOWA GOKIN KK
 (22)Date of filing : 07.11.1997 (72)Inventor : HIRAIWA KAZUMI

(54) TRANSMISSION FOR AUTOMOBILE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate interruption of driving force at the time of operating an automatic clutch so as to smoothly shift without a sense of incongruity by providing a motor that can drive an output shaft when a clutch is cut off at the time of a shift.

SOLUTION: When the speed of an automobile increases, a controller 24 sends out a shift command from first gear speed to second gear speed on the basis of the depressed quantity of a throttle pedal 30 from a throttle sensor 32 and the speed information of a vehicle speed sensor 20. A clutch is cut off, and at the same time, a throttle actuator 22 of an engine 12 is actuated to close a throttle valve, thus lowering engine speed. At the same time, a current is fed to a motor 18 from the controller 24, and the motor 18 drives an output shaft through a motor-driven gear. The same operation is performed as to shift operation to third gear speed to fifth gear speed so as to be able to shift without interruption of driving force. The fluctuation of acceleration during shift is therefore suppressed to prevent a sense of incompatibility.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-141665

(43)公開日 平成11年(1999)5月25日

(51) Int.Cl.⁶
F 16 H 61/02

識別記号

F I
F 16 H 61/02

審査請求 未請求 請求項の数5 書面 (全7頁)

(21)出願番号 特願平9-343570

(22)出願日 平成9年(1997)11月7日

(71)出願人 594008626

協和合金株式会社

神奈川県横浜市金沢区鳥浜町17番4

(72)発明者 平岩 一美

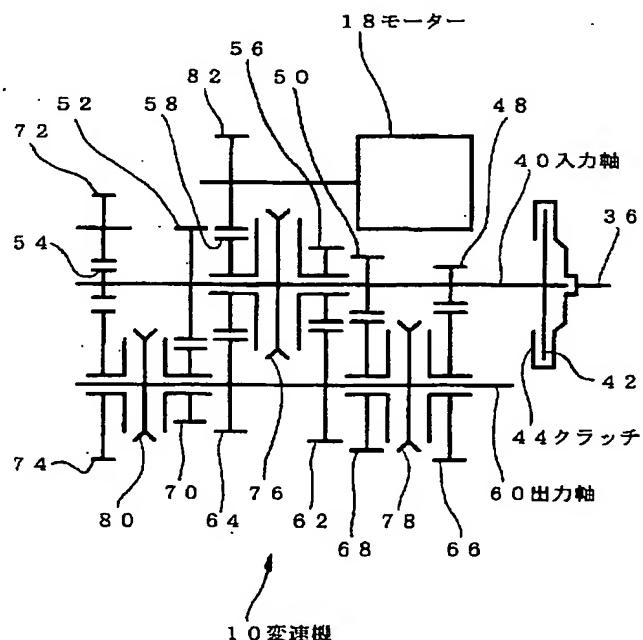
神奈川県横浜市金沢区鳥浜町17-4 協和
合金株式会社内

(54)【発明の名称】自動車用変速機

(57)【要約】

【課題】自動クラッチを備えた同期噛み合い式変速機において、変速時にクラッチが切れた際に、エンジンからの駆動力が中断することによる加速度の変動を抑えて、違和感なく変速が行われるようにすること。

【解決手段】変速機10にモーター18を設けて出力軸60を駆動可能に構成し、少なくとも変速時にクラッチ44が切れている間、コントローラー24からモーター18に電流を供給して出力軸60を駆動し、加速感を維持しつつ変速ができるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力軸とエンジンのクラランク軸との間がクラッチにより連結、切り離し可能で、同期噛み合い式変速機構にて変速した駆動力を出力軸から車輪に伝える自動車用変速機において、少なくとも前記クラッチを切った際に、前記出力軸を駆動可能なモーターを備えたことを特徴とする自動車用変速機。

【請求項2】 前記クラッチが切り離されているとき、検出した前記エンジンのスロットルペダルの踏み込み量の大きさに応じて前記モーターに入力する電流を制御することを特徴とする請求項1に記載の自動車用変速機。

【請求項3】 自動車の制動時に、前記モーターを発電機に切り替えて、制動エネルギーを回生可能にしたことを特徴とする請求項1乃至2に記載の自動車用変速機。

【請求項4】 自動車の発進時に、エンジンからの駆動に加えて前記モーターで補助駆動することを特徴とする請求項1に記載の自動車用変速機。

【請求項5】 自動車の後退時に、前記モーターのみで逆転駆動することを特徴とする請求項1に記載の自動車用変速機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、自動車用の同期噛み合い式変速機であって、変速操作に連動して自動的に作動するクラッチを備えた変速機に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、エンジン側と変速機の入力軸との間を自動的に接続、切り離しするクラッチを備えた自動車用の同期噛み合い式変速機としては、変速をドライバーの意思による手動操作で行いクラッチの断続のみを自動的に行うセミオート式と呼ばれるものと、変速操作も自動的に行い変速と連動してクラッチを断続する、いわゆるフルオート式のものとがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来の自動的に作動するクラッチを備えた同期噛み合い式変速機にあっては、一般的なトルクコンバーターと遊星歯車とを備えた自動変速機に較べて燃費が優れる反面、変速操作のためにクラッチが切れた際に駆動力の中断が起きるため、特に第1速から第2速への変速など、低速段間の加速中の変速において加速度の変動が大きく、ドライバーなどが違和感を感じるという問題があった。

【0004】 一般に、セミオート式の場合はドライバーが自分の意思で変速を行うので、変速操作中にエンジンからの駆動力の中断があっても大きな違和感にはならないが、フルオート式の場合はドライバーの意思と無関係に変速が行われるので、変速操作が行われる間の駆動力の中断は自動車の加速度の変動となって大きな違和感につながる。また、追い越し加速時のように、スロットルペダルを踏み込んだ状態で変速による駆動力の中断が起

きると、ドライバーの意思に反するばかりか、追い越し加速が鈍りドライバーに不快感を与えるという問題もある。

【0005】 そこで、本発明では、自動クラッチの作動に際して駆動力の中断をなくして、違和感のないスムーズな変速を可能にすることを目的としている。さらに本発明は、上記変速時の違和感解消とともに、自動車の制動時のエネルギー回生や発進時の駆動力補助、および後退段歯車を不要にすることも目的とする。特に発進時の駆動力補助は、加速力の向上の他に、エンジンの排出ガスに含まれる有害物質の低減と、クラッチディスクの寿命向上にも効果が期待できる。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するためには、請求項1に記載の本発明の自動車用変速機にあっては、入力軸とエンジンのクラランク軸との間がクラッチにより連結、切り離し可能で、同期噛み合い式変速機構にて変速した駆動力を出力軸から車輪に伝える自動車用変速機において、少なくともクラッチを切った際に、出力

20 軸を駆動可能なモーターを備えたことを特徴とする。

【0007】 また、請求項2に記載の本発明の自動車用変速機にあっては、クラッチが切り離されているとき、検出したエンジンのスロットルペダルの踏み込み量の大きさに応じてモーターに入力する電流を制御することを特徴とする。

【0008】 また、請求項3に記載の本発明の自動車用変速機にあっては、自動車の制動時にモーターを発電機に切り替えて、制動エネルギーを回生可能にしたことを特徴とする。

30 【0009】 また、請求項4に記載の本発明の自動車用変速機にあっては、自動車の発進時にエンジンからの駆動に加えてモーターで補助駆動することを特徴とする。

【0010】 また、請求項5に記載の本発明の自動車用変速機にあっては、自動車の後退時にモーターのみで逆転駆動することを特徴とする。

【0011】

【作用】 請求項1に記載の本発明の変速機にあっては、出力軸を駆動可能なモーターを備えたため、少なくともクラッチを切った際に、エンジンからの駆動力が車輪側へ伝わらなくなるが、モーターで出力軸を駆動することで自動車の加速度の大きな変動（落ち込み）を抑える。したがって、変速操作中の駆動力の中断がなく違和感を防止することができる。

【0012】 また、請求項2に記載の本発明の変速機にあっては、クラッチを切った状態で変速する際、エンジンの駆動力は変速機の出力軸、すなわち車輪には伝わらないが、このときスロットルペダルの踏み込み量を検出してその大きさに応じて制御された電流をモーターに入力する。モーターへ入力する電流の大きさはスロットルペダルが踏み込まれているほど大きくなるよう制御す

る。モーターは変速機の出力軸を上記制御電流に応じた駆動力で駆動する。この結果、変速中での駆動力の中断がなくなり、ドライバーの意思に合った加速力を維持しながら変速ができるので、スムーズな加速感を得ながら変速を行うことができる。

【0013】また、請求項3に記載の本発明の変速機にあっては、自動車の制動時にモーターを発電機に切り替えて、車輪側から出力軸を介してモーターを回すことでもモーターを発電機として機能させ、従来、熱に変えて捨てていた自動車の制動エネルギーを発電機で電気エネルギーに変換してバッテリー等に蓄える。この蓄積した電気エネルギーにて以降の発進時や加速時にモーターで出力軸、すなわち車輪を補助駆動することが可能となり、自動車の燃費向上が図れる。

【0014】また、請求項4に記載の本発明の変速機にあっては、自動車の発進時にエンジンで出力軸を駆動するのに加え、モーターでも出力軸を駆動する。したがって、エンジン単体で得られる加速力より大きな加速力が得られる。また、同じ加速力を得るとした場合、モーターでの駆動分はエンジン出力が小さくても済むことから、エンジンの排出ガスに含まれる有害物質の低減が可能になるだけでなく、クラッチの負担が減るため、クラッチディスクの寿命向上にも効果がある。

【0015】また、請求項5に記載の本発明の変速機にあっては、自動車の後退時にスリープを中立にするなどして出力軸にエンジンからの駆動力を伝えず、モーターにて出力軸を逆転駆動する。モーターで逆転駆動する結果、本発明の変速機では後退用の歯車が不要となる。これにより、製造コストの低減や軽量化が図れる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図に基づき説明する。図1は、本発明の自動車用変速機のスケルトン図であり、図2はエンジンおよび制御系統を含むシステム全体を表す。はじめに図2のシステム全体を説明する。図2のシステムは変速操作も自動化したフルオート式のものである。

【0017】変速機10はエンジン12と一体的に連結されている。変速機10には変速操作を行う変速アクチュエーター14、後述するクラッチ44を断続操作するクラッチアクチュエーター16、モーター18および速度センサー20が設けられている。エンジン12には図示しないスロットルバルブを開閉するスロットルアクチュエーター22が設けられている。

【0018】コントローラー24は、前記の変速アクチュエーター14、クラッチアクチュエーター16、モーター18、速度センサー20、スロットルアクチュエーター22と連結されるとともに、シフトレバー26の動きを検出するポジションセンサー28、スロットルペダル30の踏み込み量を検出するスロットルセンサー32、制動操作を検出するブレーキセンサー38、および

バッテリー34と結ばれている。シフトレバー26は一般的な自動変速機と同様に、駐車のための「P」、後退のための「R」、中立の「N」、通常走行用の「D」、エンジンブレーキ等に使う「L」などのポジションを選択できる。モーター18はコントローラー24の作用で発電機に切り替えることができ、発電した場合はバッテリー34の充電を行う。

【0019】次に図1の変速機10を説明する。36はエンジン12のクランク軸である。入力軸40はクラッチディスク42と連結しており、クラッチディスク42はクラッチ44がクラッチアクチュエーター16により操作されることでエンジン12のクランク軸36との接続、切り離しが可能である。入力軸40には1速入力歯車48、2速入力歯車50、5速入力歯車52および後退段入力歯車54とが一体的に設けられ、3速入力歯車56と4速入力歯車58とが回転自在に設けられている。

【0020】出力軸60は図示しない差動装置等を介して自動車の車輪を駆動する。出力軸60には、3速入力歯車56と噛み合った3速出力歯車62および、4速入力歯車58と噛み合った4速出力歯車64とが一体的に設けられ、1速入力歯車48と噛み合った1速出力歯車66、2速入力歯車50と噛み合った2速出力歯車68、5速入力歯車52と噛み合った5速出力歯車70および、アイドラー歯車72を介して後退段入力歯車54により駆動される後退段出力歯車74とが回転自在に設けられている。

【0021】入力軸40は、第1スリープ76により3速入力歯車56および4速入力歯車58と連結可能である。すなわち第1スリープ76を右側へ移動すると3速入力歯車56と連結し、左側へ移動すると4速入力歯車58と連結する。詳細は省略するが、第1スリープ76と3速入力歯車56および4速入力歯車58との間に、噛み合いをスムーズに行うための図示しない同期装置がそれぞれに設けられている。

【0022】出力軸60は、第2スリープ78により1速出力歯車66および2速出力歯車68と連結可能であり、第3スリープ80により5速出力歯車70および後退段出力歯車74と連結可能である。すなわち第1スリープ76と同様に、第2スリープ78および第3スリープ80を左右に移動させることでそれぞれの連結が行われる。第2スリープ78および第3スリープ80と各出力歯車66、68、70、74との間にはそれぞれ図示しない同期装置が設けられている。

【0023】4速入力歯車58と噛み合った電動歯車82はモーター18と連結している。従って、コントローラー24を介してバッテリー34から電流を供給されると、モーター18は電動歯車82、4速入力歯車58および4速出力歯車64を介して出力軸60を駆動し、発電機に切り替えると前記と逆に出力軸60から駆動され

て発電し、コントローラー24を介してバッテリー34に電力を送る。変速機10は、モーター18と電動歯車82および変速アクチュエーター14などを除けば、一般的な前進5段後進1段の同期噛み合い式変速機である。

【0024】次に、上記構成の変速機10およびシステム全体の作動について説明する。クラッチ44はコントローラー24により断続制御される。すなわち第1スリープ76、第2スリープ78および第3スリープ80の移動を伴う変速操作に際してクラッチ44は切れて動力の伝達は行われず、第1スリープ76、第2スリープ78および第3スリープ80のいずれかが所定の歯車と連結した状態で接続可能になる。また、クラッチ44が切れる場合は、コントローラー24の指令に基づいてエンジン12のスロットルアクチュエーター22が作動して図示しないスロットルバルブが閉じ、エンジン12の無用な回転上昇を防止するようになっている。

【0025】さらにクラッチ44が切れる場合は、スロットルセンサー32から伝えられるスロットルペダル30の踏み込み量をもとにコントローラー24からモーター18に所定の電流が供給され、エンジン12に代わってモーター18が出力軸60を駆動する。

【0026】次に、発進から変速に至る作動を説明する。ドライバーがシフトレバー26を操作して中立の「N」から「D」を選択すると、コントローラー24はポジションセンサー28から選択されたポジションを検出し、発進制御に入る。まずクラッチアクチュエーター16によりクラッチ44が切れ、変速アクチュエーター14の作用で第2スリープ78が右側へ移動して1速出力歯車66と連結される。ここでドライバーがスロットルペダル30を踏み込むとコントローラー24を介してエンジン12のスロットルアクチュエーター22が図示しないスロットルバルブを開いてエンジン回転を上昇させる。エンジン回転が上昇するとクラッチ44は徐々に接続され、自動車は発進する。

【0027】次に、自動車の速度が上昇すると、スロットルセンサー32からのスロットルペダル30の踏み込み量と車速センサー20の速度情報に基づいて、コントローラー24が第1速から第2速への変速指令を出す。変速はドライバーがスロットルペダル30を踏み込んだままで行われる。まずクラッチ44が切れると同時にエンジン12のスロットルアクチュエーター22が作動してスロットルバルブが閉じられてエンジン回転数が下がる。これと同時にコントローラー24からモーター18に電流が供給され、モーター18は電動歯車82を介して出力軸60を駆動する。すなわちクラッチ44が切れてエンジン12からの動力伝達が遮断されると同時に、モーター18によって出力軸60は駆動され、結果として変速操作中も自動車は加速し続けることになる。

【0028】クラッチ44が切ると変速アクチュエー

ター14が作動して第2スリープ78が左側へ移動し、2速出力歯車68と連結する。その後、クラッチ44が接続されるとともにエンジン12のスロットルバルブもスロットルペダル30の踏み込み量に応じた位置まで開き、エンジン12による駆動が始まる。と、同時にモーター18への電流供給は遮断され、モーター18による駆動は終了してエンジン12の駆動による通常の第2速の走行に移る。

【0029】すなわち変速操作をする間だけ、電気によるモーター駆動に切り替わるのであり、変速操作が終了すると一般的な変速機と同じ作用に戻る。前記のモーター18へ供給される電流は、スロットルペダル30の踏み込み量が大きいほど大きな電流値または電圧値になるよう制御されるので、変速中にモーターで駆動される加速度はドライバーの意思に合ったものとなる。したがって、変速操作中にドライバーがスロットルペダル30の踏み込み量を変えた場合は、モーター18の駆動力もそれに応じて変化する。

【0030】以上は、第1速から第2速への変速についての説明であるが、以降の第3速乃至第5速への変速操作についても同様の作動が行われ、駆動力の中断を伴わずに変速することができる。後退する場合は、第3スリープ80を後退段出力歯車74と噛み合せる他は、前述の第1速での発進と同様の作動を行う。

【0031】モーター18への供給電流は前述のように、スロットルペダル30の踏み込み量に応じて制御されると同時に、変速ポジションによっても変化する。すなわち、一般に第1速から第2速への変速の場合より、第3速から第4速への変速の場合の方が自動車の加速度が低下するので、変速操作中のモーター18による駆動力も低くてよいことになる。従って、コントローラー24からモーター18への電流供給は、スロットルペダル30の踏み込み量と変速段および速度センサー20からの速度情報などに応じて、できるだけ変速直前の加速度をモーター18の駆動で維持するように制御される。

【0032】以上の説明は、変速操作を自動化したフルオート式の場合の作動であるが、ドライバーがシフトレバーを操作して変速する、いわゆるセミオート式であっても、同様の作動でスムーズな加速感を保ったまま変速することができる。

【0033】また、ドライバーがシフトレバー26を「L」に操作し、スロットルペダル30の踏み込み量が0の場合は、例えば第4速から第3速などへの減速操作を行ってエンジンブレーキと呼ばれる制動作用に入るが、同時にモーター18を発電機に切り替えて、発電させることで制動力を高めるとともに、バッテリー34の充電を行う。これにより、従来は熱エネルギーに変換して捨てていた制動力の一部を電気エネルギーに変換してバッテリーに蓄える、いわゆるエネルギー回生が行われる。モーター18を発電機に切り替えてエネルギー回生

を行う作用は、ブレーキセンサー38により制動中であることを検出して、シフトレバー26の操作とは別に自動的に行うこともできる。

【0034】さらに、モーター18を自動車の発進時や加速時の駆動力補助に用いることもできる。すなわち、前述の発進作用や加速の際にスロットルペダル30の踏み込み量に応じてモーター18に電流を供給することで、エンジン12からクラッチ44を介して行われる駆動力に加えてモーター18で駆動力を補助する。従って、自動車はエンジン12とモーター18の両者から駆動されることになる。この場合は電力消費が大きくなるので、クラッチ44がつながった通常の走行状態においても、必要に応じてモーター18を発電機に切り替えて充電を行うことができる。

【0035】次に、図3は、本発明の他の実施形態の変速機を表すスケルトン図である。図1の実施形態との主な違いは、前進6段の変速機であることと後退のための専用歯車を持たないこと、および入力軸40と出力軸60の他に副軸84を設け、第1速と第2速の際にそれぞれの出力歯車66、68と噛み合う第2スリープ78が副軸84上に設けられていることである。

【0036】副軸84に伝えられた動力は、副軸歯車86から入力軸40に回転自在に設けられ3速入力歯車56と一体になった被動歯車88に伝えられ、3速入力歯車56および3速出力歯車62を介して出力軸60を駆動する。

【0037】出力軸60上には1速入力歯車48と噛み合った4速出力歯車64、および2速入力歯車50と噛み合った6速出力歯車90が回転自在に設けられ、それらと噛み合う第3スリープ80が出力軸60上に設けられている。さらに、出力軸60には前記3速出力歯車62と5速出力歯車70とが一体に設けられている。

【0038】また、入力軸40には5速入力歯車52が回転自在に設けられ、5速入力歯車52および前記3速入力歯車56と噛み合う第1スリープ76が入力軸40上に設けられている。モーター18は、電動歯車82を介して3速出力歯車62を駆動可能のように構成されている。

【0039】図3に示す変速機10は、副軸84を設けたことと後退のための歯車を有しないので、前進6段でありながら軸方向長さが短いという特徴を持っている。この実施形態における発進および変速時の作動は図1に示した実施形態と同じであるので説明を省略するが、後退においては第1乃至第3スリープ76、78、80を中立にするなどしてエンジン12からの駆動力を出力軸60へ伝えず、モーター18の逆転によって出力軸60を駆動する。従って、後退のための専用歯車が不要になる。

【0040】本発明の変速機は、当業者の一般的な知識に基づいて、バッテリーの代わりにパワーキャパシタと

呼ばれる電気二重層コンデンサー等を用いたり、「D」ポジションにおいてはスロットルペダルを踏まなくてもモーター駆動で微速前進を可能にする、などの変更や、クラッチディスクの摩耗によるクラッチの断続タイミングの変化を学習して通電タイミングを制御するなど、種々の改良を加えた態様で実施することができる。

【0041】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明の自動車用変速機によれば、請求項1に記載の変速機にあっては、クラッチを切った際に出力軸を駆動可能なモーターを備えたため、変速操作中においても出力軸をモーターで駆動できるので駆動力の中断がなく、変速中の加速度の変動を抑えて違和感を防止することができる。

【0042】また、請求項2に記載の本発明の変速機によれば、クラッチを切り離した際に、スロットルセンサーによって検出したスロットルペダルの踏み込み量が大きいほどモーターに入力する電流または電圧が大きくなるように制御するため、ドライバーの意思に合った加速力を維持しながら変速ができるので、よりスムーズな変速を行うことができる。

【0043】また、請求項3に記載の本発明の変速機によれば、自動車の制動時にモーターを発電機に切り替えて、制動エネルギーを電気エネルギーに変換してバッテリー等に蓄えるようにしたため、従来は熱エネルギーとして捨てていた制動エネルギーの一部を回生して、自動車の発進時や加速時に補助駆動することができるとなり、自動車の燃費が向上する。

【0044】また、請求項4に記載の本発明の変速機にあっては、自動車の発進時にエンジンによる出力軸の駆動に加えてモーターで補助駆動するようにしたため、発進加速力の向上の他に、低速で駆動力補助することでエンジンの排出ガスに含まれる有害物質が低減するという効果があり、さらに発進時におけるクラッチの負担が減るのでクラッチディスクの摩耗が少なくなつてクラッチの寿命が向上する。

【0045】また、請求項5に記載の本発明の変速機にあっては、自動車の後退時にスリープを中立にするなどしてエンジンからの駆動力を出力軸へ伝えず、モーターのみで逆転駆動するようにしたため、後退用の歯車が不要になり、変速機の製造コストを削減するとともに軽量化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の自動車用変速機のスケルトン図である。

【図2】本発明の自動車用変速機の制御系を含むシステム全体を示す図である。

【図3】本発明の他の実施形態の変速機のスケルトン図である。

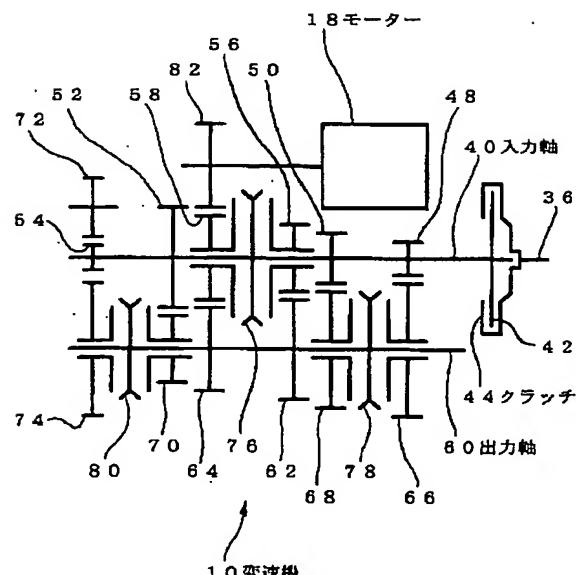
【符号の説明】

50 10：変速機

12 : エンジン
 14 : 変速アクチュエーター
 16 : クラッチアクチュエーター
 18 : モーター
 20 : 速度センサー
 22 : スロットルアクチュエーター
 24 : コントローラー
 26 : シフトレバー
 28 : ポジションセンサー
 30 : スロットルペダル
 32 : スロットルセンサー
 34 : バッテリー
 36 : クランク軸
 38 : ブレーキセンサー
 40 : 入力軸
 42 : クラッチディスク
 44 : クラッチ
 48 : 1速入力歯車
 50 : 2速入力歯車
 52 : 5速入力歯車

54 : 後退段入力歯車
 56 : 3速入力歯車
 58 : 4速入力歯車
 60 : 出力軸
 62 : 3速出力歯車
 64 : 4速出力歯車
 66 : 1速出力歯車
 68 : 2速出力歯車
 70 : 5速出力歯車
 72 : アイドラ歯車
 74 : 後退段出力歯車
 76 : 第1スリーブ
 78 : 第2スリーブ
 80 : 第3スリーブ
 82 : 電動歯車
 84 : 副軸
 86 : 副軸歯車
 88 : 被動歯車
 90 : 6速出力歯車

【図1】



【図3】

